



優先権主張

国名 アメリカ合衆国
出願日 1973年7月5日
出願番号第376499号

特許 (特許法第88条の4第1項の規定による特許出願)

昭和49年7月5日

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称

固体電解コンデンサおよびその製造法

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数

3. 発明者

住所 アメリカ合衆国マサチューセッツ州01267
ウィリアムスタウン、スロア・ロード(橋地なし)

氏名 リチャード・ジェームス・ミラード (外1名)

4. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国マサチューセッツ州ノース・
アダムス、マーシャル・ストリート 87番

名称 スブラギュー・エレクトリック・カンパニー

代表者 フレッド・エイ・ウィンドーバー

国籍 アメリカ合衆国

5. 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル206号室
電話 東京(270) 6641番(大代表)

氏名 (2770) 弁理士 湯浅 恭三 (外2名)

明 細 書

1. [発明の名称]

固体電解コンデンサおよびその製造法

2. [特許請求の範囲]

1. (a) 微細パルプ金属粉末と、攪拌ゼロの条件下

で実質的に流れを示さない水平な厚いフィルム
の形のインキを形成するためのバインダーとの
混合物を調製し、

(b) 該混合物の複合層を形成する1または2以
上の連続層を支持体上へスクリーン印刷して、

該スクリーンのパターンを表わす粗い外面をも
つ複合層を形成し、該支持体は該パルプ金属か
ら作られた少なくとも1つの面をもち、そして
該パルプ金属の面は該コンデンサの陽極板接手
設を備え、

① 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 50 - 36951

④公開日 昭50.(1975) 4. 7

②特願昭 49-77237

②出願日 昭49.(1974) 7. 5

審査請求 未請求 (全13頁)

庁内整理番号

6466 57

6466 57

⑤日本分類

59 E3/2

59 E3/4

⑥ Int. Cl²

H01G 9/04

(a) 各該スクリーニング工程後各該スクリーニ
ングされた層を加熱して固化し、

(b) 該スクリーニングされた複合層を1550
℃〜2000℃の温度において焼結することに
より、該パルプ金属面へ焼結結合された多孔質
パルプ金属ベッドに該複合層を交換し、

(c) 電解により、該パルプ金属面および該多孔
質パルプ金属ベッドのすべての露出した領域に
わたってパルプ金属酸化物膜を形成し、

(d) 該支持体と該パルプ金属ベッドをマンガ
ンの水溶液中に浸漬し、

(e) 該支持体を該塩溶液から取り出し、

(f) 該ベッドとこれに付着した該塩溶液とを加
熱して該塩を該多孔質ベッド中へ浸透させかつ
熱分解により該塩を二酸化マンガンを交換させ、

そして

- (f) 該複合層上にわたつて導電性逆電極を施こして陰極接続を形成する。

ことからなる固体電解コンデンサの製造法。

2 (a) パルプ金属から作られ、コンデンサの陽極接続部としてはたらく少なくとも1つの面をもつ支持体と、

(b) スクリーン印刷され、該スクリーンのパターンを表わす粗い外面をもつ、該パルプ金属面へ焼結結合された該パルプ金属の多孔質ベッドと、

(c) 該パルプ金属面と該パルプ金属ベッドの露出表面上に形成されたパルプ金属酸化物膜と、

(d) 該多孔質パルプ金属ベッドに浸透し、該パルプ金属酸化物膜と接触する固体の二酸化マン

電極を形成することによつて製造されている。

とくに平坦な取付けやハイブリッド積分回路におけるように成分のパッキング密度を高くして使用する場合、タンタル支持体キャリアを用いる微細調の固体タンタルコンデンサ構造体が提案されてきた。いくつかの場合において、タンタル支持体は空どうもしくは穴を有し、その中にタンタル粉末は分散および焼結されている。他の配置において、平坦なタンタル支持体上にタンタル覆板を重ね、その中に粉末を閉じ込める。前述の支持体または覆板の形状寸法は、このようにして製造される多孔質ベッドの形状寸法を狭く決定しかつ制限する。覆板の厚さはタンタル粉末のベッドの高さを厳密に決定し、かつベッドを破壊しないように注意深く取り除かななくてはならず、また注意

ガン電解物と、そして

- (e) 該コンデンサの陰極接続部としてはたらく該二酸化マンガン電解物上の逆電極と、

から構成された固体電解コンデンサ。

8 [発明の詳細な説明]

本発明は、固体電解コンデンサに関し、さらに詳しくは本発明はタンタルから作られた少なくとも1つの面をもつ支持体上に多孔質ペレットを形成することにより製造され、タンタル面が陽極接続部としてはたらく固体電解タンタルコンデンサに関する。

現在、大部分の固体タンタルコンデンサは、バインダーを含むかまたは含まない自由流動性粉末を型内で圧縮し、型から取り出し、焼結し、誘電酸化物を生成し、固体電解物を被覆し、そして逆

深く焼結を行なわなくてはならないので、覆板系はとくに制限される。従来の支持体上の粉末の系は、より普通の成形ペレット系に似ず、製造すべき各大きさのコンデンサを細工するのに特別な拘束を必要とする。さらに、先行技術の方法は平滑な表面をもつ焼結タンタル物体を生成する傾向がある。したがつて、たとえばマンガンの塩液を多孔質体に導入することは、この塩液が平滑な表面から流出する傾向を克服しなくてはならない特別な手段によつて行なわなくてはならない。

これらの従来法は同一支持体上に多数の固体タンタルコンデンサを作るには適している。しかし、これらの方法は、コンデンサの最小大きさおよびコンデンサ間の最小間隔に関して必要な道具によつて制限を受ける。さらに最小化する利益のため

かつ製造の経済性のため、高いコンデンサ電圧容量とより間隔の狭い小さなコンデンサを製作することが望ましい。

したがって、本発明の目的は、高度に縮小化された固体タンタルコンデンサを提供することである。

本発明の他の目的は、高いパッキング密度をもつ複合固体タンタルコンデンサを提供することである。

本発明のほかの目的は、低価格であり、容易に細工でき、かつ製造コストの低い固体タンタルコンデンサの製造法を提供することである。

さらに、本発明の目的は、直接接続またはリード線の使用による接続を行なうことができ、あるいはパッキングおよび取付に対するきわめて多く

き、引続いて1または2以上のコンデンサからなる群に切ることができる。スクリーン印刷はコンデンサ要素間をマスキングする工程および逆電極を施す工程において有利に用いることができる。このようなスクリーンは製作過程の工具細工の主要な要件を構成するので、工具細工系は比較的低コストとなり、そして統合した比較的低コストの生産を行なうことができる。種々のリード線接続手段を用いて、またはリード線を含まないアセンブリを用いて、たとえば普通のフリップチップ取付け法により積層回路支持体へ接続することによつて、別々のコンデンサおよび複合コンデンサをこの方法により製造できる。

本発明の好ましい方法において、タンタル粉末を含有する濃厚なインキの1または2以上の厚い

特開 昭50-36951(3)

の要件を満たすことができる固体タンタルコンデンサを提供することである。

これらの目的および他の目的は、以下の説明から明らかとなるであろう。

固体電解コンデンサの製造法は、バルブ金属 (valve metal) 粉末と液状バインダーとの混合物の1または2以上の層を、同種のバルブ金属から作られた支持体面上にスクリーン印刷することからなる。この印刷複合体を焼結し、支持体のバルブ金属面へ焼結結合した多孔質金属パッドを得る。この焼結パッドは、スクリーンの目の模様を表わす粗い表面をもっている。バルブ金属酸化物膜を形成し、 $M=O_2$ の固体電解物をこの膜上に施し、そしてこの $M=O_2$ 上に逆電極を施す。多数のコンデンサを1つの支持体上へ同時に形成で

液状パッドを、タンタル薄板上にスクリーン印刷する。第1図はタンタル支持体10とその上に沈積した厚いパッド11との側面図、第2図は上面図である。

適切なスクリーン印刷インキは、微細タンタル粉末とバインダーとを混合し、必要に応じて酸化剤または溶媒を混合し、スクリーニングしたばかりのインキの厚い水平パッドが静止条件下、すなわち攪拌ゼロの条件下に実質的にレベルングを示さないようにすることによつて調製する。

スクリーンをマスクしてスクリーンのある部分のみをインキが通過するようにでき、さらに詳しくはこの実施例においてパッド11を形成するようにできる。このようにして単一支持体上に1つのパッドから数千までのパッドを形成でき、図面

には16個のベッドが例示されている。

各ベッド11は粗い表面12をもち、事実この表面粗さはスクリーン自体の模様を表わす模様を有する。この表面粗さは図示するような固体タンタルコンデンサの製造にとくに有利であり、そして流れに欠けるので互いに分離し間隔を保持した湿ったインキのベッドを印刷できる。この後者の特徴により高密度の小さなベッドを印刷でき、このようなベッドはこの方法によらなければ流れて合体し、他の目的に対するベッド間の間隔の使用を排除する。

好ましい方法において、インキはタンタル支持体上へ敷き、たとえば 0.010 cm (0.004 インチ)の厚さの薄いインキ層の形でスクリーン印刷される。支持体上面とインキ層上へ熱い空気を

ード流もしくはタブ (tab) により行ない、そして支持体と多孔質タンタル層はよく知られた方法により陽極処理して、全タンタル表面上にタンタル酸化物の膜を形成する。このタンタル酸化物はコンデンサの誘電体となる。

陽極処理電解物を洗浄除去した後、たとえばシリコンのワニスまたはTEFLON物質の障壁コーティングを、タンタルベッド間の区域の酸化タンタル面上に施す。[TEFLONはデュポン社 (E. I. DuPont Company) の商標である]。とくに有用であるとわかつたTEFLON物質はDuPont #851-204である。他の多くのフルオロカーボン物質が適当である。

第3図には、ベッド31の間に障壁コーティング層、たとえば33および34を有するタンタル

特開 昭50-36951(4)

数秒間吹付け、インキ中の揮発性物質を蒸発させて、層を固化する。インキの第2層を、第1層と一致させてその上に印刷する。再度加熱して第2層を固化する。印刷工程と加熱工程を必要な回数繰返して、所望厚さの固化タンタル混合物の複合層を形成する。1層でも十分であることはもちろんである。

ついでこの支持体を真空炉内に入れ、 $1550\sim 2000^{\circ}\text{C}$ の温度で焼結する。この高温真空暴露間に、タンタルのインキバインダーは分解し、追い出されて、タンタル粒子は互にかつタンタル支持体上へ結合してくる。このようにしてタンタル支持体へ焼結結合した高度に多孔質のタンタル層もしくはベッドが生成する。

支持体への接触は支持体から延びるタンタルリ

支持体30が示されている。このコーティングは好ましくはスクリーン印刷により施し、ついで加熱硬化する。後にコンデンサ要素に切るとき、このコーティングは主にタンタル面の陽極接続部と、引続いて多孔質タンタルベッドへ施す固体の二酸化マンガンの電解物との間のショートを防止するはたらきをする。二酸化マンガんに転化する酸化第1マンガンは、障壁コーティングにぬれず、それに接着しない。たとえば、ウッド・リーガン・インスツルメント社 (Wood-Ragan Instrument Company、ニュージャージー州ナトリイ) 製のAR21型ペンのようなペンによつて障壁コーティング物質を分配する他の方法によつてコーティングできる。このコーティング法において、機械的に組にそろえた複数のこのようなペンを用いてす

すべての平行路を同時に引くことができる。

ついで支持体をその1つのヘリにおいて保持し、マンガンを、好ましくは硝酸第1マンガンの水溶液中に浸漬する。支持体を取り出すと、硝酸第1マンガンの溶液は平滑な表面から容易にしたり落ち、同時に多孔質タンタルベッドの粗面にわたって実質的な厚さに残留する。この支持体を250〜450℃の炉に入れ、この硝酸第1マンガンを多孔質タンタルベッド中にまず浸透させ、ついで熱分解させて二酸化マンガンを(MnO_2)に変える。この MnO_2 は陰極を形成する。この時点で酸化タンタルを改質することは普通に行なわれていることである。

コロイド状グラフアイトを二酸化マンガン上に沈積し、選択的スクリーン印刷によりベッド上に

する。使用する特定のはんだ合金は、コンデンサ陰極の積分回路支持体への高温(たとえば、400℃)リフロー取付けを含む種々の要求に適合するように、選択できる。

形を決める前述の製造工程のすべてはスクリーン印刷によつて行なうことができる、それ以外の工程は浸漬もしくは液浸法によつて行なうことができることにとくに注意すべきである。このように低価格でありかつ製作容易な道具が、種々の大きさ、形状寸法および等級の複合もしくは単一のコンデンサ部品を作るのに要求されるだけである。

逆電極を施した後、各タンタルベッドは固体タンタルコンデンサ要素に進展および変換させ、そしてすべてのこのような要素は構造体のタンタル面中に共通の陽極接続部を含む。

特開 昭50-36951(5)

施することができ、そして加熱固化する。アクリルバインダー(たとえば、DuPont #4817)とその中に保持された銀粒子とからなる銀ペーストを、選択的スクリーン印刷またはブラシがけによりグラフアイト上に施す。ついで、それを加熱硬化する。所望に応じて、銀含量が約2%である熔融60/40すず-鉛はんだ中に約200℃において支持体を沈めることができる。別法としてははんだペーストをスクリーン印刷により銀へ施し、200℃においてリフロー(reflow)させてもよい。このグラフアイト-銀-はんだ系は、固体電解物上へ施してコンデンサ要素接続手段を形成できる多くの有効な逆電極のうちのただ1つである。たとえば、銀粒子を含むシリコーン樹脂を前述のアクリル銀ペーストの代わりに使用で

このように形成したコンデンサ要素は、個々のコンデンサまたは群に分離できる。この分離は陰極コーティングをもつベッド間の間隙においてタンタル支持体を切るかまたは他の方法で分離することによつて行なう。典型的な切断位置は第3図に破線36および37で示す。この切断はよく知られたいくつかの半導体ウエファードアイシング手段のいずれによつても行なうことができる。たとえば、1969年4月1日付けのE.C. Forcierの米国特許3435815に記載されている研磨線状のこぎりは有効であることがわかった。レーザー切断法も適当である。このような切断および分離手段によると、実質的に高価なタンタル材料の損失がなく、この手段はとくに小さな要素寸法および密な間隔を形成するのに適しており、この

ような寸法および間隔によつて本発明の複合コンデンサは特徴づけられる。

第4図において、ちょうど1個のタンタルコンデンサ要素の拡大断面詳細図が示されている。セラミック支持体40は上面上に沈積されたタンタル膜41をもつ。あるいは第4図の詳細図は第3図のコンデンサ要素の1つを表わす。タンタルパッド42は支持体40のタンタル面へ焼結結合しているのがみられる。タンタル酸化物膜43はタンタル面41と多孔質タンタルパッド43(すべての隙間表面を含む)の露出区域全体にわたつて存在する。障壁コーティング44は、支持体40のタンタル面上に存在するタンタル酸化物の部分をカバーする。固体のマンガン酸化物電解物45は、障壁コーティング44により停止された部分

第6図に同じタンタル支持体60を分け合う2つのコンデンサの群が示されている。逆電極61および63をそれぞれコンデンサパッド62および64へ接触させることにより、単一のリード線をもたない非極性コンデンサを実現できる。非極性構造体は、第6図に示すように、「フリップチップ(flip-chip)」法によりリード線を用いなくて反転した形で取付けることができ、それによつてたとえば支持体60がハイブリッド積分回路69上のはんだ付けできるランド67および68と面するはんだコーティングと「フリップ」オーバーできるように逆電極ははんだの外側コーティングをもち、そしてはんだの加熱およびリフロー(reflowing)によりそれらの間の接合を行

特開 昭50-36951(6)

を除いたタンタル酸化物膜43をカバーする。

MnO_2 電解物の上に、グラファイト(炭素)46、銀47およびはんだ48の連続層からなる逆電極が存在する。

第5図において、第1図におけるような複合コンデンサ支持体から切つた個々の固体タンタルコンデンサが示されている。陰極リード線54はコンデンサ51の逆電極へ接続されており、陽極リード線55はタンタル基板50へ接続している。このようなリード線は個々のコンデンサに分離する前に接続できる。第5図のコンデンサはハイブリッド積分回路の取付けおよび接続にとくに適している。この積分回路において普通の熱圧縮結合法を使用して、リード線54および55をコンデンサと回路との間に接続する。

なり。別法として、第6図に示すような金属タブ65および66をそれぞれ逆電極に取付け、それによつてリード線をもつ非極性コンデンサを形成できる。リード線の接続はリフローはんだ付け、または他の手段によつて行なうことができる。

第7図にはタンタル支持体70上に存在し金属棒73をもつ単一のコンデンサ要素が示されている。この金属棒73は、好ましくはニッケルまたはKovar[ウエスティングハウス・エレクトリック社(Westinghouse Electric Corp.) 膨張合金の商標]により作られ、逆電極材料を施した後支持体へ点溶接またはとじ合わせ溶接されている。このような溶接はエネルギー放出(energy discharge)溶接法により障壁層とタ

ンタル酸化物膜とを経て形成できる。棒73はコンデンサ本体72と同じ高さであり、第7b図に示すように反転したコンデンサがリード線をもたないフリップチップ極性コンデンサとしてランド77および78へ接続する回路79上に平均に取付けできるようにすることが有利である。あるいは第7c図に示すように、リード金属タブ75および76はそれぞれ逆電極71と棒73に接続されて、コンデンサへのリード接続部を形成する。

本発明の単一コンデンサまたは複合コンデンサ、たとえば第6図および第7図に示すものは、形成成分パッケージ、たとえば、一般に印刷配線盤に用いられている普通の双対のインラインパッケージ(DIP)に組込むのに適している。第8図はこのようなパッケージの平面B-Bからの側断面

あるので、共通の正の極性をもつコンデンサの列をつくる。金属タブ92は各コンデンサの逆電極へ接続し、これによつて別個の負の接続部を形成する。第10図はプラスチック絶縁物質94で囲まれた第9図のパッケージの面10-10の断面図である。

前述のコンデンサおよびそれらの製造法においてタンタル支持体を使用したか、表面にタンタルの薄膜をスパッタリングした99.5%純度のアルミナのような他の支持体が適当であることに注意すべきである。このような高純度のアルミナは約1600℃の焼結強度に耐えることができ、タンタル陽極の品質に悪影響を与えない。アルミナ支持体を本発明におけるコンデンサの製造に使用するとき、コンデンサ本体をけがれかつ破壊する極

特開 昭50-36951(7)

図であり、この図においてプラスチック80は第7図のコンデンサ本体とリードタブの一部分を取り囲んでいる。リードタブ75および76は普通のリードフレームのものと部分から形成でき、このフレームに本発明のコンデンサならびに他の成分が通常溶接、はんだ付けまたは他の方法により成形前に接続される。

追加の双対インラインパッケージ構造体を本発明のコンデンサを用いて構成し、その際コンデンサは共通の正のターミナルまたは共通の負のターミナルにより接続できる。第9図には12個のコンデンサ91が2本の金属リードタブ93により接続されているパッケージが示されている。コンデンサ91は支持体のタンタル面90へ接続し、この面はすべてのタンタルパッドに対して共通で

準法を用いることが適当であろう。

共通の負の極性をもつ複数のコンデンサのDIPパッケージを製造するために、前述の種類のアルミナ支持体を使用できる。本発明のコンデンサの製造に従つて、タンタル膜をコンデンサ間に蒸着することによりコンデンサは隔離できるが、同じ支持体上に保持されている。たとえば、レーザービームを使用し、セラミツクの支持体を切断しないでタンタルを蒸発させることができる。第11図はこの説明のDIP系を示す。セラミツク支持体115上に沈着したタンタル膜110は選択的に蒸発されて各別個のコンデンサ111が隔離されている。正極への個々の接続部は個々の金属リードタブ112により作られ、負極への共通の接続部は金属部品113で作られ、そしてこの金属

部品114ははんだ付けまたは他の手段により各コンデンサ本体111へ固定されている。この全体はプラスチック物質114により囲まれており第12図にはその平面12-12の断面図が例示されている。

DIP系に対するコンデンサに要求される小さな寸法および密な間隔は本発明により容易に達成され、そしてこの適合しうる平らな形状寸法によりこの組合せを魅力的なものとしている。ここに記載したものを越えた多くの組合わせおよび変更が、DIPおよび同様なパッケージについて可能である。

標準の16個のコンデンサを含むDIPパッケージの直接的組立てにとくに設計した厚さが0.0127cm(0.005インチ)である0.478、

ation mask)を有する200メッシュのスクリーンを使用した。熱空気ガンを使用してスクリーニングした各層を固化したのち、次の層を連続的にスクリーニングした。生じた複合層の粗い表面は、硝酸第1マンガンをおよび熱分解の必要な工程数が、平滑な表面より少なくとも20%減少することが概算された。得られた各コンデンサ要素のタンタルのベッドは約0.051cm(0.020インチ)の厚さであり、周囲寸法は0.224cm(0.088インチ)×0.170cm(0.067インチ)であり、ベッド間の間隔は約0.051cm(0.020インチ)である。1枚の板上の14個のコンデンサ要素のうちの6は、6ボルトにおいて4.7マイクロファラッドであつた。他の板上ではそれらのうちの6は20ボルトにおいて1.2マイクロファラッドで

特開 昭50-36951(8)
cm(0.188インチ)×1.91cm(0.750インチ)のタンタル支持体上に、複合コンデンサ板を作つた。粒度3~10ミクロンのタンタル粉末85重量%、ポリインブチルメタクリレートからなるELVACITE(デュボン社の商標)のようないんター2.5重量%およびグリコールブチルエーテル[ユニオン・カーバイド社(Union Carbide Co.)から供給されるn-ブチルセロソルブ]である溶液12.5重量%の均質混合物からなるインキを調製した。タンタル以外のバルブ金属、たとえばアルミニウムまたはチタンも、支持体と同じバルブ金属面をもつかぎり、適当である。直径0.0041cm(0.0016インチ)のステンレス鋼線を有しかつ0.0025cm(0.001インチ)の厚さの転写イマージョンマスク(immul-

あつた。陽極処理電圧を考えると、得られた各コンデンサのマイクロファラッド-ボルト積は約70μfd-Vと計算された。

このデータから、本発明のコンデンサは約9,800,000μfd-V/cm²(600,000μfd-V/立方インチ)をもつことを示すことができ、この値はタンタル粉末を酸に詰め、次いでタンタル酸化物誘電体と逆電極とを生成することからなる従来法によつて普通に得られる数値に直接匹敵しうる。これは驚ろくべき結果であり、まったく予期されなかつたものである。スクリーン印刷により、タンタルインキはスクリーニング絞り出しの圧力によりかつスクリーン自体の下方へのたわみの圧力によつて圧縮され、これによりタンタル粉末の密度はスクリーン下で増加して精製

された溶媒層が上部に張り、この溶媒層は引続く加熱によつて追い出されるものと仮定される。焼結されたタンタルパッドの生成した粗い表面は、スクリーンの模様を反映するものであり、上記理論を裏付けている。他の因子もこれらの驚ろくべき結果に対して考えることができ、前述の理論が本発明に対して本質的なものであると認められない。

本発明の実施態様は、次のとおりである。

1. (a) 微細バルブ金属粉末と、攪拌ゼロの条件下で実質的に流れを示さない水平な厚いフィルム形のインキを形成するためのバインダーとの混合物を調製し、

(b) 該混合物の複合層を形成する1または2以上の連続層を支持体上へスクリーン印刷して、該

(c) 該支持体を該塩溶液から取り出し、

(d) 該パッドとこれに付着した該塩溶液とを加熱して該塩を該多孔質パッド中へ浸透させかつ熱分解により該塩を二酸化マンガンの交換させ、そして

(e) 該複合層上にわたつて導電性遊電極を施して該電極系統を形成する、

ことからなる固体電解コンデンサの製造法。

2. 粒度3~10ミクロンの該微細バルブ金属粉末、ポリイソブチルメタクリレートである該バインダー、およびグリコールブチルのビヒタルをそれぞれはばり55%、25%および12.5%の重量比で均質に結合することによつて該混合物を調製する上記第1項の方法。

3. 該支持体が該バルブ金属の薄い板から構成さ

特開 昭50-36951(9)

スクリーンのパターンを映出す粗い外面をもつ複合層を形成し、該支持体は該バルブ金属から作られた少なくとも1つの面をもち、そして該バルブ金属の面は該コンデンサの陽極接続手段を備え、

(a) 各該スクリーニング工程後各該スクリーニングされた層を加熱して固化し、

(b) 該スクリーニングされた複合層を1550℃~2000℃の温度において焼結することにより、該バルブ金属面へ焼結結合された多孔質バルブ金属パッドに該複合層を交換し、

(c) 電解により、該バルブ金属面および該多孔質バルブ金属パッドのすべての露出した領域にわたつてバルブ金属酸化物膜を形成し、

(d) 該支持体と該バルブ金属パッドをマンガンの水溶液中に浸漬し、

れる上記第1項の方法。

4. 該バルブ金属のコーティングをセラミック体上へスパッタリングして、該バルブ金属から作られた少なくとも1つの面をもつ該支持体を形成する追加の工程を含む上記第1項の方法。

5. 該バルブ金属がタンタルである上記第1項の方法。

6. グラフアイトの第1コーティング、導電性銀ペーストの第2コーティングおよびはんだの第3コーティングを施すことによつて、導電性遊電極を施す上記第1項の方法。

7. 該遊電極を少なくとも一部分スクリーン印刷によつて施す上記第1項の方法。

8. 該スクリーンを部分的にマスクして該混合物が該スクリーンのあるあらかじめ決めた区域を經

て選択的にスクリーニングされるようにし、そして該スクリーニングは該バルブ金属面上に2以上の多孔質複合層を同時にスクリーン印刷する工程を含み、各該複合層は別個の陽極部分となる上記第1項の方法。

8. 少なくとも1本のリード線を該バルブ金属支持体へ接続し、そして1本のリード線を各該別個のコンデンサの該逆電極へ接続する追加の工程を含む上記第8項の方法。

10. 該別個のパッドの間の該酸化バルブ金属面の部分上に障壁コーティングを選択的にスクリーン印刷する追加の工程を含む上記第8項の方法。

11. 該別個のパッドの間の該酸化バルブ金属面の部分上に障壁コーティングを模式的に面くことにより選択的に施す追加の工程を含む上記第8項

そして各該群は1または2以上の該別個のコンデンサからなる上記第8項の方法。

5. (a) バルブ金属から作られ、コンデンサの陽極接続部としてはたらく少なくとも1つの面をもつ支持体と、

(b) スクリーン印刷され、該スクリーンのパターンを挟むすばい外面をもつ、該バルブ金属面へ焼結結合された該バルブ金属の多孔質パッドと、

(c) 該バルブ金属面と該バルブ金属パッドの露出表面上に形成されたバルブ金属酸化物膜と、

(d) 該多孔質バルブ金属パッドに浸透し、該バルブ金属酸化物膜と接触する固体の二酸化マンガニ電解物と、そして

(e) 該コンデンサの陰極接続部としてはたらく該二酸化マンガニ電解物上の逆電極と、

の方法。

12. 該別個のコンデンサの1個または2個以上からなる該別個のコンデンサの群を常態で動く研磨線法により物理的に分離する追加の工程からなる上記第8項の方法。

13. 該支持体はその上に沈積した該バルブ金属の膜をもつセラミック基体から構成され、該方法は該パッド間の区域のバルブ金属膜をレーザーにより蒸発させることによつて該別個のコンデンサを物理的に分離する追加の工程を含む上記第8項の方法。

14. 該支持体はその上に沈積した該バルブ金属の膜をもつセラミック基体から構成され、該方法は普通のけかきおよび破膜法により該別個のコンデンサの該群を物理的に分離する追加の工程を含み、

から構成された固体電解コンデンサ。

15. 該支持体が該バルブ金属の薄板から構成されている上記第15項のコンデンサ。

17. 該支持体はセラミック基体から構成され、そして該バルブ金属面が該セラミック支持体上に沈積されたバルブ金属膜から構成されている上記第15項のコンデンサ。

18. 該バルブ金属がタンタルである上記第15項のコンデンサ。

19. 該バルブ金属面へ結合した第1金属導線と、該逆電極へ結合した第2金属とをさらに備える上記第15項のコンデンサ。

20. 該第1および第2の導線が反対方向へ延びる平らな金属タブ (tab) である上記第19項のコンデンサ。

21. 該コンデンサの本体と該タブの一部分を取り囲む絶縁物質をさらに含む上記第20項のコンデンサ。

22. 該バルブ金属面へ溶接された金属棒を備え、該棒が陽極接続部として使用するに相当でありかつ該コンデンサが該逆電極により積分回路支持体へそして普通のフリップチップ法により該陽極接続部へ接続されるように、該棒と該パッドは実質的に同じ厚さをもつ上記第15項のコンデンサ。

23. 該陰極棒へ接続する第1平坦金属タブと該陽極逆電極へ接続する第2平坦金属タブとをさらに備え、該第1および第2のタブは実質的に同一平面内に横たわりかつ該コンデンサから反対方向に延びる上記第22項のコンデンサ。

24. 1または2以上の該バルブ金属の追加の多孔

質物と、そして逆電極とをさらに備え、それにより複数の固体電解バルブ金属コンデンサ要素が同一支持体上に形成されている上記第15項のコンデンサ。

27. 該複数のコンデンサ要素への共通の陽極リード線としてはたらく、該バルブ金属面へ接続したリード線と、各該コンデンサの1つの該逆電極へ接続する複数の陰極リード線とをさらに備える上記第26項のコンデンサ。

28. 該複数のコンデンサ要素は2つの該コンデンサ要素から構成されることにより、使用にかいて積分回路の支持体への普通のフリップチップ接続により実現できるように該逆電極の一方と他方とにおいて接続が形成されたとき、単一の非極性の固体電解コンデンサが生ずるような構造をなす上

質パッドと、固体の二酸化マンガン電解物と、逆電極とをさらに備え、各該多孔質パッドは該バルブ金属面の分離部分へ焼結結合されており、各該追加のパッドはバルブ金属酸化物膜をもち、そして複数の固体電解バルブ金属コンデンサ要素が同一支持体上に形成されている上記第15項のコンデンサ。

25. 金属部品をさらに備え、該複数のコンデンサ要素の該逆電極は該金属部品へ接続されていて、該金属部品はすべての該コンデンサ要素に対する共通の陰極接続部としてはたらく上記第24項のコンデンサ。

26. 該バルブ金属面へ焼結結合され、バルブ金属酸化物膜をもつ1または2以上の該バルブ金属の追加の多孔質パッドと、固体の二酸化マンガン電

解物と、そして逆電極とをさらに備え、それにより複数の固体電解バルブ金属コンデンサ要素が同一支持体上に形成されている上記第15項のコンデンサ。

29. 同一平面内に横たわりかつ該非極性コンデンサから反対方向に延びる一方および他方の平坦金属タブによつて、該逆電極の一方および他方における該接続が形成される上記第28項のコンデンサ。

30. 該非極性コンデンサと該タブの一部分とを取り囲む絶縁化合物のハウジングをさらに備える上記第29項のコンデンサ。

4 [図面の簡単な説明]

第1図は、沈着したタンタルのパッドをその上にもつタンタル支持体の側面図である。

第2図は、第1図のアセンブリの上面図である。

第3図は、その上に形成された16個のタンタルコンデンサ要素をもつタンタル支持体の上面図

である。

第4図は、本発明の典型的なコンデンサ要素の拡大断面図である。

第5図は、多数の同様なコンデンサのアセンブリから切断し、接続したリード線を有する本発明の極性コンデンサの上面図である。

第6a図は、本発明の非極性コンデンサを示す。

第6b図は、印刷配線板上または積分回路上にフリップチップ様式で取付けられた第6a図のコンデンサを示す。

第6c図は、接続されたリードタブをもつ第6a図のコンデンサを示す。

第7a図は、本発明の極性コンデンサの上面図である。

第7b図は、フリップチップ様式で取付けられ

12 --- 粗い表面 30 --- タンタル支持体
31 --- ベッド 40 --- セラミック支持体
41 --- タンタル膜 42 --- ベッド 43 ---
タンタル酸化物膜 44 --- 障壁コーティング
45 --- マンガン酸化物電解物 46 --- グラフ
アイト 47 --- 銀 48 --- はんだ 50 ---
タンタル薄膜 51 --- コンデンサ 54 --- 陰
極リード線 55 --- 陽極リード線 60 --- タ
ンタル支持体 61、63 --- 逆電極、62、
64 --- ベッド 65、66 --- 金属タブ
70 --- タンタル支持体 71 --- 逆電極
72 --- コンデンサ 75、76 --- 金属タブ
90 --- タンタル面 91 --- コンデンサ
92 --- 金属リードタブ 110 --- タンタル膜
111 --- コンデンサ 112 --- リードタブ

特開 昭50-36951(12)

た第7c図のコンデンサを示す。

第7c図は、接続されたリードタブをもつ第7a図のコンデンサを示す。

第8図は、第7c図のコンデンサを有するDIPパッケージの平面8-8からの断面図である。

第9図は、本発明の複数のコンデンサが共通の陽極接続部をもつパッケージを示す。

第10図は、第9図の平面10-10におけるコンデンサの断面図である。

第11図は、本発明の複数のコンデンサが共通の陰極をもつパッケージを示す。

第12図は、第11図の平面12-12におけるコンデンサの断面図である。

10 --- タンタル支持体 11 --- ベッド

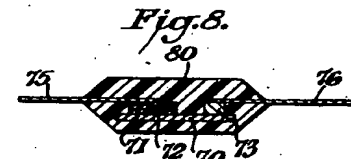
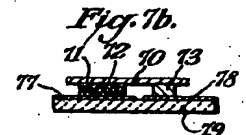
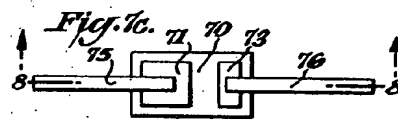
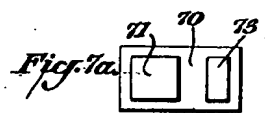
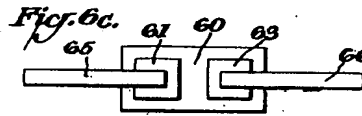
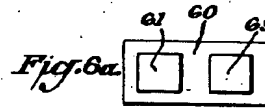
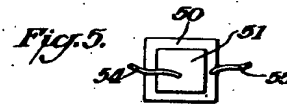
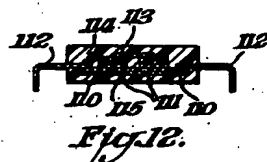
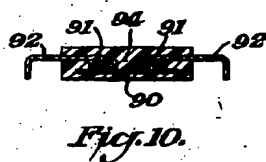
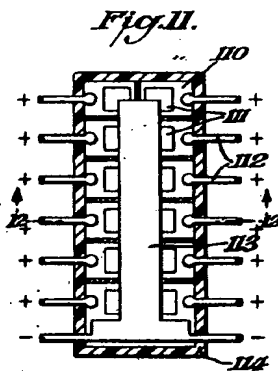
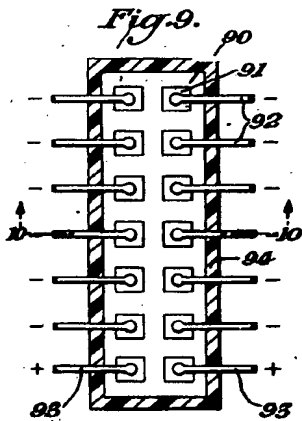
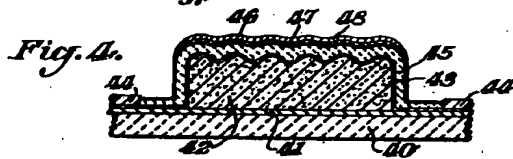
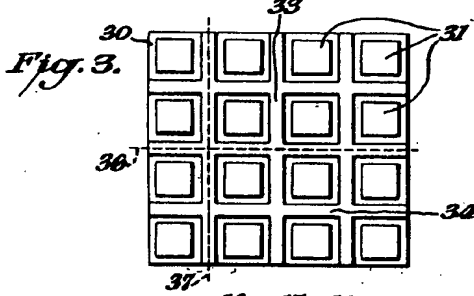
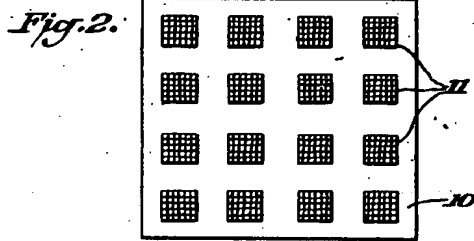
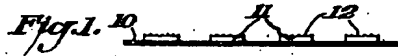
115 --- セラミック支持体

特許出願人 スブラギュー・エレクトリック・カンパニー

代理人 弁理士 湯 浅 雄 三

代理人 弁理士 池 永 光 三

代理人 弁理士 野 口 良 三



6. 添付書類の目録

- | | |
|---------------|-----|
| (1) 委任状及訳文 | 各一通 |
| (2) 優先権証明書及訳文 | 各一通 |
| (3) 明細書 | 一通 |
| (4) 図面 | 一通 |

7. 前記以外の発明者または代理人

(1) 発明者

住所 アメリカ合衆国メイン州 04090,
ウエルス, アール・エフ・デー 2番

氏名 デービッド・ロバート・ポート

(2) 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル206号室

氏名 (6355) 弁理士 池 永 光 弥

住所 同 所

氏名 (6372) 弁理士 野 口 良 三

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.